

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-252861**

(43)Date of publication of application : **18.09.2001**

(51)Int.CI.

B24B 37/00
B24B 37/04
H01L 21/304

(21)Application number : **2000-061729**

(71)Applicant : **SONY CORP**

(22)Date of filing : **07.03.2000**

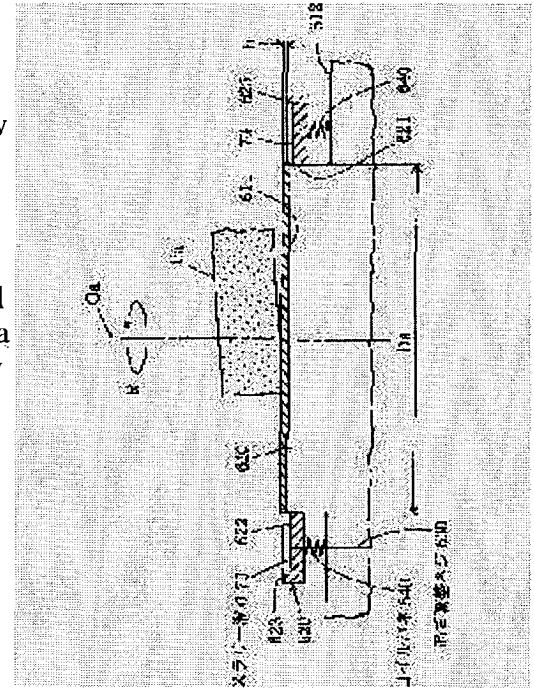
(72)Inventor : **OTORII SUGURU
YUBI HIROSHI
SATO SHUZO**

(54) POLISHING METHOD, POLISHING DEVICE AND POLISHING PAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polishing device and a polishing method capable of providing a polishing area effectively with slurry as fresh as possible and performing effective planarization with few scratches by discharging waste liquor after polishing.

SOLUTION: This polishing device 1A is fitted with a projecting wall member 620 provided with an annular projecting wall 623 at the outer periphery part of a wafer chuck 610 to form a slurry reservoir 70 between the outer periphery surface of the wafer chuck 610 and the projecting wall 623. The relatively fresh slurry is absorbed by a pumping action wherein a water-absorbing elastic pad Pa for polishing is compressed and opened by the projecting wall 623 to polish a semiconductor wafer W. After polishing the wafer W, post-action slurry absorbed by the pad Pa is opened in the slurry reservoir 70, and the post-action slurry is discharged by the pumping action outside the slurry reservoir 70 and the projecting wall 623.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-252861

(P2001-252861A)

(43)公開日 平成13年9月18日 (2001.9.18)

(51)Int.Cl.

B 24 B 37/00

37/04

H 01 L 21/304

識別記号

6 2 1

6 2 2

F I

B 24 B 37/00

37/04

H 01 L 21/304

テ-ヨ-トTM (参考)

K 3 C 0 5 8

G

6 2 1 D

6 2 2 E

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願2000-61729(P2000-61729)

(22)出願日

平成12年3月7日 (2000.3.7)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 大島居 英

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー
株式会社内

(72)発明者 由尾 啓

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー
株式会社内

(74)代理人 100078145

弁理士 松村 優

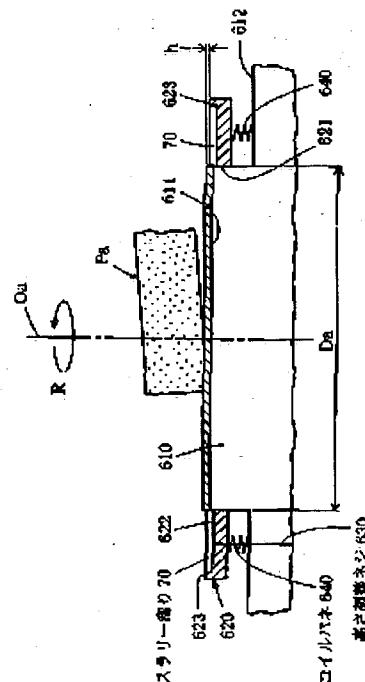
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 研磨方法、研磨装置及び研磨パッド

(57)【要約】

【課題】 出来るだけ新鮮なスラリーを効率よく研磨領域に供給でき、研磨済み廃液を排出することで、スクラッチなどの少ない効率的に平坦化を行うことができる研磨装置及び研磨方法を得ること。

【解決手段】 本発明の研磨装置IAは、ウェハチャック610の外周部に円環状の突壁623を備えた突壁部材620を装着してウェハチャック610の外周面と突壁623との間にスラリー溜まり70を形成し、本発明の吸水性弾性研磨パッドPaを突壁623で圧縮、開放するポンプ作用で比較的新鮮なスラリーを吸収して半導体ウェハWを研磨し、そして研磨後、研磨パッドPaが吸収している作用済みスラリーをスラリー溜まり70で開放し、そして突壁623で圧縮するポンプ作用で、研磨パッドPaが吸収している作用済みスラリーをスラリー溜まり70及び突壁623の外側に排出するように構成されている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸水性弾性研磨パッドを用い、該吸水性弾性研磨パッドを回転させながら回転する被研磨物の表面に押圧、接触させ、前記吸水性弾性研磨パッドが前記被研磨物の表面に進入する側で自身が圧縮、開放されることにより生じるポンプ動作で供給された新鮮な、或いは比較的新鮮なスラリーを吸収して前記被研磨物の表面を研磨し、前記吸水性弾性研磨パッドが前記被研磨物の表面から離脱する側で自身が解放、圧縮されるポンプ動作で吸収した作用済みスラリーを排出し、以下これらの動作を繰り返して被研磨物の表面を研磨する研磨方法。

【請求項2】 被研磨物を所定の回転数で回転保持する回転体と、

該回転体の上面に保持された被研磨物の表面に対して所定の押圧力を接触し、所定の回転数で回転する吸水性弾性研磨パッドと、

該吸水性弾性研磨パッド或いは前記回転体を相対的に一方向に往復移動させる直線駆動装置と、

前記吸水性弾性研磨パッドが前記回転体に保持された被研磨物の表面に進入する側の前記被研磨物の外方に配設された突壁で囲まれたスラリー溜まりと、

前記吸水性弾性研磨パッドが前記回転体に保持された前記被研磨物の表面から離脱する側の前記被研磨物の外方に配設突壁で囲まれたスラリー溜まりと、

前記被研磨物の表面にスラリーを供給するスラリー供給装置とから構成されていることを特徴とする研磨装置。

【請求項3】 前記突壁が前記被研磨物の外周端面から所定の間隔を開けて該外周端面を取り囲むように円環状に形成されていて、前記回転体の外周端面とで前記スラリー溜まりが形成されていることを特徴とする請求項2に記載の研磨装置。

【請求項4】 前記突壁が、その高さ位置が調整できるように前記回転体に取り付けられていることを特徴とする請求項3に記載の研磨装置。

【請求項5】 連続発泡構造の吸水性で弾性に富んだ樹脂でリング状の構造で形成されていることを特徴とする研磨パッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば、半導体ウエハなどの被加工物の表面を高い精度で平坦に研磨することができる研磨装置及び研磨方法、特にスラリーを研磨領域に効果的に供給できる研磨方法、研磨装置及び研磨パッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 先ず、図を参照しながら従来技術の研磨装置及び研磨方法を説明する。

【0003】 図8は半導体ウエハの一部断面図、図9は従来技術の研磨装置を概念的に示した斜視図、図10は従来技術の他の研磨装置を概念的に示した斜視図、図1

2

1は図10に示した研磨装置の外観斜視図、図12は図11に示した研磨ホイールの断面側面図、図13は図12に示した研磨ホイールの底面を示す平面図、図14は図11に示した研磨装置の半導体ウエハと研磨パッドのそれぞれの回転中心を結ぶ中心線で切って、両者の位置関係を示した略線的な断面側面図、図15は図11に示した研磨装置による半導体ウエハの研磨領域の変位を示す略線図、図16は図9に示した研磨装置の研磨パッドの回転中心軸を若干傾斜させて研磨する状態を略線的に示した断面側面図、そして図17は研磨パッドの傾きと研磨領域との関係を示す略線図である。

【0004】 なお、以下の説明においては、被加工物の一つとして半導体ウエハを探り上げて説明するが、この他の被加工物としては、薄膜避気ヘッドのスライダーヘッド、液晶表示装置の制御電極形成面など、レンズ、プリズムなどの光学部品の光学鏡面などを挙げることができ、これらの平坦化研磨にも適用できることを付言しておく。

【0005】 従来、半導体製造工程においては、必要に応じて半導体ウエハの表面を平坦化し、その表面上に微細な構造の電子回路を精度良く形成する必要がある。図8に示したように、半導体装置の製造工程において、半導体ウエハW上に配線パターン2などを形成した後、酸化膜による絶縁層3を堆積する。半導体製造工程ではこの絶縁層3の表面を研磨装置により平坦化し、これに続く配線パターンなどの露光工程において所望のパターンを精度良く露光できるようにする必要がある。

【0006】 通常、研磨装置は、図9に示したように、研磨しようとする半導体ウエハWをX軸方向に移動させながら回転軸Oaを中心にして所定の回転方向Rに所定の回転数で回転させ、その表面にスラリーを滴下するなどして供給しながら研磨パッドPを同一の回転方向Rに所定の回転数で回転させ、そして研磨パッドPの下面前面を半導体ウエハWの被研磨面に押圧しながら、その半導体ウエハWの外周部から中心部に向かって順次研磨する。研磨パッドPは比較的柔軟な樹脂材料で構成されていて、図8に示した半導体ウエハWの表面の微細な凹凸に応じて変形すると共に、この変形の程度に応じて半導体ウエハWの表面を押圧し、これにより半導体ウエハWの表面を平坦化する研磨方法が採られている。

【0007】 この研磨装置及び研磨方法によれば、元來、スラリーに混在するパーティクルなど以外に作用済みスラリー廃液や、研磨加工により除去された被加工物の粉体自身が半導体ウエハW上を摺動、転動することによりスクラッチが発生する。

【0008】 また、スラリーの回り込みがよく、研磨効率の高い部分が研磨され過ぎて凹んでしまい、逆にスラリーの回り込みが悪い部分の除去量が不足して研磨の均一性が悪くなる。

【0009】 更にまた、研磨パッドPの表面状態の経時

変化やスラリーの回り込み状態の変動などによる起因する研磨レートの変動が生じ、研磨の安定性を確保し難い。

【0010】図9に示した研磨装置及びこれを用いた研磨方法の前記課題を解決できるものとして、図10に示した従来技術の他の研磨装置が提案されている。この研磨装置で半導体ウエハWを研磨する場合でも、やはり半導体ウエハWをX軸方向に移動させながら回転軸Oaを中心にして所定の回転方向Rに所定の回転数で回転させ、その表面にスラリーを滴下するなどして供給しながら研磨パッドPを同一の回転方向Rに所定の回転数で回転させ、そして研磨パッドPの一部分だけ半導体ウエハWの被研磨面に当て、その外周部から中心部に向かって順次研磨するようにし、これにより半導体ウエハWの表面を平坦化する部分研磨方法が採られている。

【0011】この部分研磨方法に用いて好適な研磨装置1は、図11乃至図13に示したように、研磨ホイール2とウエハチャック10とから構成されている。

【0012】ウエハチャック10はその水平な上面で半導体ウエハWを保持し、回転中心Oaを中心として回転すると共にX軸方向に所定の速度で反復移動する。

【0013】研磨パッドPが取り付けられた研磨ホイール2は、図12に示したように、パイプ構造の回転軸3の下端に、定盤である円盤4が固定されており、その円盤4の下面外周部にリング状の研磨パッドPが固定されている。円盤4はその下面外周面が回転軸3の回転中心Obに対して垂直な面となるように回転軸3に取り付けられている。円盤4の中心部には中心孔が開けられていて、回転軸3の中空に連通しており、これらの中心孔にノズル管5が挿通されている。このノズル管5は半導体ウエハWの研磨面にスラリーを供給するための一供給手段である。

【0014】また、円盤4の底面には、図13に示したように、一端が前記中心孔に連通し、他端が研磨パッドPの取付面に連通している放射状の複数本の溝41が形成されている。そしてこの底面に対して若干の間隔を開けて円板状のスラリー分配板6が取り付けられている。

【0015】研磨ホイール2の回転中にノズル管5からスラリーを供給すると、そのスラリーはスラリー分配板6に当たり、そして円盤4の放射状の溝41とその遠心力により回転している半導体ウエハWの研磨面に偏り無く一様に供給される。

【0016】なお、スラリーは、図14に示したように、別途配設されているノズルにより研磨パッドPの外周側にも別途供給される。スラリーは、例えば、フィラーとしてCeO₂粒径が0.5μmの砥粒が24.5wt%分散混入された水溶液が使用される。

【0017】この研磨装置1で半導体ウエハWを研磨する場合には、図14に示したように、例えば、ウエハチャック10を30rpmの回転速度で回転させ、かつX

軸方向に60~140mm/minの一定速度で直線的に反復移動させる。そして研磨ホイール2を300rpmで回転させ、そして降下させて研磨パットPが半導体ウエハWの表面を所定の押圧力で押圧しながら半導体ウエハWの最外周から中心を通り、反対側の最外周にわたって回転研磨する。この間、回転軸3の中心のノズル管5、そして研磨ホイール2の中央からスラリーを半導体ウエハWの研磨面に供給し、そして研磨パットPの外周側にもノズル7で別途供給する。このように作動させることにより、研磨パットPによる研磨領域Zは、図14Aに示したように、斜線を施したほぼ三日月状の領域になる。この研磨領域Zの範囲は半導体ウエハWと接する外周部で最も少なく、図示の中心部で最大になる。

【0018】半導体ウエハWの反復移動範囲は、図15に示したように、例えば、半導体ウエハWの直径が200mmであるならば、X軸方向に200mmである。即ち、研磨パットPの最外周が半導体ウエハWの表面の最外周(図15A)に接触を開始したX軸方向の位置をX=0mmの位置とし、その中心(図15B)を越え、更に進んで半導体ウエハWの反対側の最外周(図15C)まで進んだX=200mmの位置までの範囲である。

【0019】また、図16に示したように、前記の研磨装置1における研磨ホイール2の回転軸3を垂直線からごく僅かな角度θ度傾斜させて回転研磨させることもできる。この場合の半導体ウエハWの研磨面における研磨領域Zは、押圧力Fを一定とすると、図17に示したように、研磨ホイール2の傾斜角度θが大きいほど狭く、傾斜角度θが小さいほど広くなる。研磨装置1のこの態様では、適直傾斜角θを選定して研磨領域Zの広さを調整し、最適な条件で研磨することができる。

【0020】この研磨ホイール2の傾斜角度θ、回転速度、押圧力、及び半導体ウエハWの回転速度、X軸方向への送り速度、そしてスラリーの種類などは半導体ウエハWの研磨面の材質の種類、研磨厚などによって異なり、条件出しされるものである。

【0021】従って、この従来技術の研磨装置1及び研磨方法によれば、部分研磨であるため、研磨レートの向上を計ることができ、このためスループットの向上も図ることができる。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この従来技術の研磨装置1及び研磨方法では、研磨パットPの表面形状の経時変化或いは異種類により研磨レートが異なる場合、個別にレシピの設定が必要で、ダミーウエハを用いて研磨の条件出しなどを行い、対応しなければならない。

【0023】また、スラリーの供給は、前記のように研磨ホイール2の外側からノズル7を用いて半導体ウエハWの研磨面に滴下する方法、研磨ホイール2の中心からノズル管5を用いて噴射する方法、或いは、これまで説

明しなかったが、研磨ホイール2の裏面から直接しみ出させる方法を探っているが、いずれの方法も、研磨ホイール2が300 rpm以上の高速で回転する場合には、主に遠心力の影響による前記三日月状の研磨領域乙中に供給むらが生じる。

【0024】更にまた、回転する半導体ウエハWの上に供給するスラリー及び廃スラリーが滞留し、そして流れることの影響により、研磨ホイール2の端面から巻き込むスラリーの量や分布が研磨ホイール2と半導体ウエハWとの位置によって異なるなどの原因で均一に無駄なく有効ポイントへスラリーを供給することが困難であった。

【0025】なお、余剰スラリーは、研磨パッドPの回転により外側に排出され、更に、半導体ウエハWの回転により、図14Bに示したように、半導体ウエハW上及び研磨パッドPの接線方向に向かって排出される。

【0026】本発明は前記のような課題を解決しようとするものであって、出来るだけ新鮮なスラリーを効率よく研磨領域に供給でき、研磨済み廃液を排出することで、スクラッチなどの少ない効率的に平坦化を行うことができる研磨方法、研磨装置及び研磨パッドを得ることを目的とするものである。

【0027】

【課題を解決するための手段】それ故、請求項1に記載の発明では、吸水性弹性研磨パッドを用い、該吸水性弹性研磨パッドを回転させながら回転する被研磨物の表面に押圧、接触させ、前記吸水性弹性研磨パッドが前記被研磨物の表面に進入する側で自身が圧縮、開放されることにより生じるポンプ動作で供給された新鮮な、或いは比較的新鮮なスラリーを吸収して前記被研磨物の表面を研磨し、前記吸水性弹性研磨パッドが前記被研磨物の表面から離脱する側で自身が解放、圧縮されるポンプ動作で吸収した作用済みスラリーを排出し、以下これらの動作を繰り返して被研磨物の表面を研磨する研磨方法を採って、前記課題を解決している。

【0028】また、請求項2に記載の発明では、研磨装置を、被研磨物を所定の回転数で回転保持する回転体と、該回転体の上面に保持された被研磨物の表面に対して所定の押圧力を接触し、所定の回転数で回転する吸水性弹性研磨パッドと、該吸水性弹性研磨パッド或いは前記回転体を相対的に一方に向かって往復移動させる直線駆動装置と、前記吸水性弹性研磨パッドが前記回転体に保持された被研磨物の表面に進入する側の前記被研磨物の外方に配設された突壁で囲まれたスラリー溜まりと、前記吸水性弹性研磨パッドが前記回転体に保持された前記被研磨物の表面から離脱する側の前記被研磨物の外方に配設された突壁で囲まれたスラリー溜まりと、前記被研磨物の表面にスラリーを供給するスラリー供給装置とから構成して、前記課題を解決している。

【0029】そしてまた、請求項3に記載の発明では、

請求項2に記載の研磨装置における前記突壁を、前記被研磨物の外周端面から所定の間隔を開けて該外周端面を取り囲むように円環状に形成し、前記回転体の外周端面とて前記スラリー溜まりを形成するように構成して、前記課題を解決している。

【0030】更にまた、請求項4に記載の発明では、請求項3に記載の研磨装置における前記突壁を、その高さ位置を調整できるように前記回転体に取り付け構造で構成し、前記課題を解決している。

10 【0031】そして更にまた、請求項5に記載の発明では、研磨パッドを、連続発泡構造の吸水性で弹性に富んだ樹脂でリング状の構造で形成して、前記課題を解決している。

【0032】従って、請求項1に記載の研磨方法によれば、被研磨物の表面を新鮮な、或いは比較的新鮮なスラリーで研磨でき、従って高い研磨レートで研磨できるとともに研磨廃液によるパーティクル、廃スラリー、研磨屑の被研磨物の表面での残留を削減できる。

20 【0033】また、請求項2に記載の研磨装置によれば、突壁の存在で、吸水性弹性研磨パッドが回転体に保持された被研磨物の表面に進入する側で、吸水性弹性研磨パッド自身が有するポンプ効果で供給された新鮮な、或いは比較的新鮮なスラリーを吸収でき、前記吸水性弹性研磨パッドが前記回転体に保持された前記被研磨物の表面から離脱する側で、前記吸水性弹性研磨パッド自身が有するポンプ効果で吸収した作用済みスラリーを排出させることができる。

【0034】そして請求項3に記載の研磨装置では、請求項2に記載の研磨装置の作用に加えて、前記突壁及びスラリー溜まりを極めて簡単な構造で構成することができ、従って、研磨装置全体をコンパクトに構成することができる。

30 【0035】更にまた、請求項4に記載の研磨装置では、請求項3に記載の研磨装置の作用に加えて、前記突壁及びスラリー溜まりの高さを被研磨物の厚さに応じて容易に調整することができる。

【0036】そして更にまた、請求項5に記載の研磨パッドでは、前記突壁との協同でポンプ作用を發揮し、スラリーの吸収、排出を容易に行うことができる。

40 【0037】

【発明の実施の形態】以下、図1乃至図7を用いて、本発明の一実施形態の研磨装置及びこれに用いて好適な研磨パッドを説明する。

【0038】図1は本発明の一実施形態の研磨装置の構成を示す略線的な外観斜視図、図2は図1に示した研磨装置の主構成部材のみの平面図、図3は図2におけるA-A線上における断面を拡大して示した側面図、図4は図2に示した研磨装置に用いて好適なリング状突壁を示していて、同図Aはその平面図、同図Bは同図AのA-A線上における断面側面図、同図Cは同図Bにおいて矢

印Cで示した丸で囲った部分の一部拡大図、図5は図2におけるB-B線上における一部拡大断面側面図、図6は図2におけるC-C線上における一部拡大断面側面図、そして図7は本発明の研磨装置と従来技術の研磨装置との研磨レートを示したグラフである。

【0039】先ず、図1乃至図4を参照しながら、本発明の一実施形態の研磨装置の構成及び構造を説明する。図1において、符号1Aは全体として本発明の研磨装置を指す。この研磨装置1Aは、大別して研磨ホイール50と半導体ウエハWを保持する回転体60とから構成されている。

【0040】研磨ホイール50は従来技術の研磨ホイール2の構成と実質的に同一であって、矢印で示した時計方向に所定の回転数で回転し、パイプ構造の回転軸510の下端に、定盤である円盤520が固定されており、その円盤520の下面外周部に、本発明の一つであるリング状の研磨パッドPaが固定されている。円盤520はその下面外周面が回転軸510の回転中心Obに対して垂直な面となるように回転軸510に取り付けられている。円盤520の中心部には中心孔が開けられていて、回転軸510の中空に連通しており、これらの中心孔に、従来技術のノズル管5と同様のノズル管(不図示)が半導体ウエハWの研磨面にスラリーを供給するための一供給手段として挿通されている。また、円盤520の底面にも、新たに図示しないが、従来技術の説明で用いた図13に示したような、一端が前記中心孔に連通し、他端が研磨パッドPaの取付面に連通している放射状の複数本の溝41が形成されている円板状のスラリー分配板6と同様のものが、その底面に対して若干の間隔を開けて取り付けられている。

【0041】研磨パッドPaは、連続発泡構造の吸水性で弾性に富んだ樹脂でリング状の構造に形成されている。例えば、樹脂としては、ポリビニールアセタール、ポリウレタンなどを挙げることができ、その発泡構造の孔径が約5μm、硬度が200ロックウェルスーパーフィッシャル15Y(JIS)程度のものを挙げることができ。砥粒としては、粒子が1μm程度のセリア(CeO₂)を挙げることができる。

【0042】一方の回転体60は半導体ウエハWを保持するウエハチャック610と円環状の突壁部材620とかなり、不図示の駆動装置により、矢印で示した時計方向に所定の回転数で回転するとともに研磨ホイール50の回転中心Obの方向、即ち、研磨ホイール50の回転半径方向(X軸方向)に直線的に往復移動できるよう構成されている。

【0043】ウエハチャック610は中央部に半導体ウエハWを取り付けできる面積の円形状取付台611(図2、図3)とこの取付台611の外周面が落ち込んだ、前記突壁部材620が取り付けられる、取付平面612(図2、図3)とが形成されている部材である。

【0044】突壁部材620は、図4に示したように、中央に、前記取付台611をはめ込める直径の円形開口621が、その内周側全周上面が後記するスラリー溜まりの底面になる平面部622(図3、図4A)を有し、そしてその外周側の全周に、平面部622より高さが若干高い突壁623(図3、図4A)が形成された構造の円環状部材である。平面部622には、120°の角間隔で貫通孔の取付ネジ孔624が形成されている。

【0045】この突壁部材620は、図3に拡大断面側面図で示したように、その円形開口621にウエハチャック610の取付台611を通してはめ込み、ウエハチャック610の取付平面612に3本の高さ調整ネジ630を用いて取り付けられる。ウエハチャック610の取付平面612と突壁部材620と下面との間の前記3個の取付ネジ孔624部分にコイルバネ640が介挿されていて、それそれに調整ネジ630が挿入され、コイルバネ640のバネ力に抗して締め付けられている。

【0046】このようにウエハチャック610と突壁部材620とを組み立てることにより、突壁623は取付台611に取り付けられた半導体ウエハWの外周端面、或いはウエハチャック610の取付台611の外周面から所定の間隔で離れてられ、そしてこの突壁623及び平面部622とウエハチャック610の外周面、或いは半導体ウエハWの外周端面とでスラリー溜まり70が形成される。

【0047】このように本発明の研磨装置1Aによれば、極めて簡単な構造の部材で極めてコンパクトに回転体60を構成でき、そして同時に研磨パットPaの圧縮、開放手段とスラリー溜まり70を形成することができる。

【0048】突壁部材620の突壁623の高さは3本のコイルバネ640の存在により、3本の高さ調整ネジ630を締め付け、或いは緩めることで突壁部材620が上下方向に微細に調整できる。

【0049】前記回転体60の実施例を挙げる。研磨しようとする半導体ウエハWの直径が200mmであるとするならば、ウエハチャック610は、その半導体ウエハWの取付台611は直径Da200mmのものを用い、この場合の突壁部材620としては、その外径寸法aが280mm、その内径寸法bが200mm、突壁623の内径寸法cが270mm、底面から突壁623の頂点までの厚さTaが10mm、そして底面から平面部622までの厚さTbが9mmのものを用いるといい。従って、スラリー溜まり70の深さHは1mm(図4C)となる。

【0050】なお、この実施形態の研磨装置1Aでは、回転体60がX軸方向に往復移動できる構成で示したが、逆に、回転体60は回転のみとし、前記研磨ホイール50を回転させながら、X軸方向に往復移動させる構成を探ってもよいことを断っておく。

【0051】次に、このように構成された研磨装置1Aを用いて被研磨物である半導体ウエハWの表面を研磨する本発明の一つである研磨方法を、図5及び図6を参照しながら説明する。

【0052】先ず、ウエハチャック610の取付台611に研磨しようとする半導体ウエハWを取り付ける。この場合、取付台611に取り付けられた半導体ウエハWの研磨面の高さ位置が、研磨しようとする厚さにもよるが、突壁623の上面より若干上方の高さh、例えば、0.5~1.0mmの高さに位置するように高さ調整ネジ630で突壁部材620の取付高さを調整する(図3)。

【0053】次に、研磨パッドPaの調整を行う。この場合、研磨中、研磨パッドPaが突壁623に軽く接触するように調整する。研磨パッドPaはその下面が半導体ウエハWの研磨面に平行に配設してもよく、また、回転軸510を傾僅かに傾斜させて研磨パッドPaの下面の一部分だけが半導体ウエハWの研磨面に接触するように配設してもよい。

【0054】これらの調整を行った後、スラリーを半導体ウエハWの研磨面に供給しながら回転体60を回転させながらX軸方向に反復移動させ、そしてこの回転しながらX軸方向に往復移動する半導体ウエハWの研磨面及び突壁623に研磨パッドPaの一部分を所定の押圧力の下に所定の回転数で回転させながら接触させて研磨する。

【0055】この研磨中、図5に示したように、研磨パッドPaが半導体ウエハWの研磨面に進入する側で、研磨パッドPaの一部が突壁623で圧縮され、そして次の瞬間にその圧縮された一部の研磨パッドPaがスラリー溜まり70で開放され、この開放された研磨パッドPaがスラリー溜まり70の新鮮な、或いは比較的新鮮なスラリーを吸収し、そしてその次の瞬間に半導体ウエハWの外周面から中央部分に回転して、半導体ウエハWの研磨面に供給されている新鮮なスラリーと自身が有するこのポンプ効果で吸収した新鮮な、或いは比較的新鮮なスラリーとで半導体ウエハWの研磨面を研磨する。

【0056】研磨パッドPaが更に回転し、そして半導体ウエハWの研磨面から離脱する側では、図6に示したように、半導体ウエハWの研磨面から離脱してスラリー溜まり70に進入した瞬間に、押圧、圧縮されていた研磨パッドPaの一部分が開放され、更に回転して突壁623に乗り上げる瞬間に圧縮されるポンプ作用で、吸収している作用済みスラリーをスラリー溜まり70及び突壁623の外側に排出する。

【0057】以下、研磨パッドPaが回転する毎にこのようなポンピング動作が繰り返し行われて半導体ウエハWの研磨面の凹凸を研磨でき、所望の表面性状に仕上げることができる。

【0058】なお、前記の実施形態の研磨装置1Aで

は、半導体ウエハWの研磨面が突壁623の上面より高い位置にある場合を示したが、逆に低い位置に設定してもよいことを付言しておく。

【0059】図7に本発明の研磨装置1A及び研磨方法を用いてダミーウエハの表面を研磨した場合の研磨レートRaと従来技術の研磨装置1及び研磨方法を用いて同一の条件の下で同一の材質のダミーウエハの表面を研磨した場合の研磨レートRbとをグラフで比較して示した。このグラフから明らかのように、本発明の研磨装置1A及び研磨方法を用いた方が効率的に研磨できることが判る。

【0060】

- 【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、
 - 1. 従来技術の研磨装置及び研磨方法と比較して遙かに高い研磨レートで凸部の平坦化ができる
 - 2. 研磨液によるパーティクル、廃スラリー、研磨屑が被研磨物の表面に残留することを防止できる
 - 3. 前項の効果からスクラッチの発生を削減できる
 - 4. 研磨精度の安定性が向上する
 - 5. スラリーの有効利用ができる
- など、数々の優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態の研磨装置の構成を示す略線的な外観斜視図である。

【図2】 図1に示した研磨装置の主構成部材のみの平面図である。

【図3】 図2におけるA-A線上における断面を拡大して示した側面図である。

【図4】 図2に示した研磨装置に用いて好適なリング状突壁を示していく、同図Aはその平面図、同図Bは同図AのA-A線上における断面側面図、同図Cは同図Bにおいて矢印Cで示した丸で囲った部分の一部拡大図である。

【図5】 図2におけるB-B線上における一部拡大断面側面図である。

【図6】 図2におけるC-C線上における一部拡大断面側面図である。

【図7】 本発明の研磨装置と従来技術の研磨装置との研磨レートを示したグラフである。

【図8】 半導体ウエハの一部断面図である。

【図9】 従来技術の研磨装置を概念的に示した斜視図である。

【図10】 従来技術の他の研磨装置を概念的に示した斜視図である。

【図11】 図10に示した研磨装置の外観斜視図である。

【図12】 図11に示した研磨ホイールの断面側面図である。

【図13】 図12に示した研磨ホイールの底面を示す平面図である。

11

【図14】 図11に示した研磨装置の半導体ウエハと研磨パッドのそれぞれの回転中心を結ぶ中心線で切って、両者の位置関係を示した略線的な断面側面図である。

【図15】 図11に示した研磨装置による半導体ウエハの研磨領域の変位を示す略線図である。

【図16】 図9に示した研磨装置の研磨パッドの回転中心軸を若干傾斜させて研磨する状態を略線的に示した断面側面図である。 *

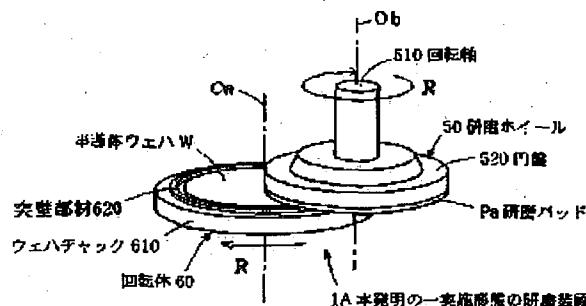
12

* 【図17】 研磨パッドの傾きと研磨領域との関係を示す略線図である。

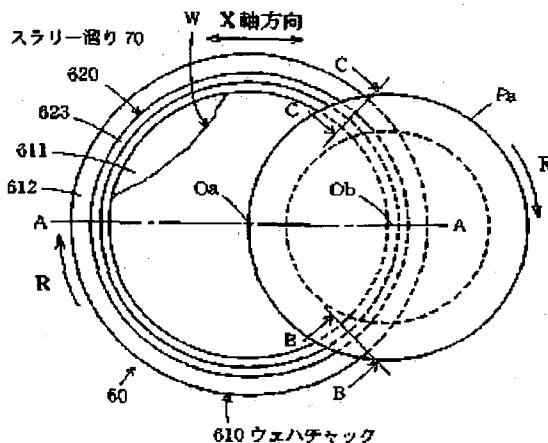
【符号の説明】

1A…本発明の一実施形態の研磨装置、50…研磨ホイール、60…回転体、620…(円環状の)突壁部材、623…(円環状の)突壁、70…スラリー溝り、Pa…吸水性弾性研磨パッド、W…半導体ウエハ(被研磨物)

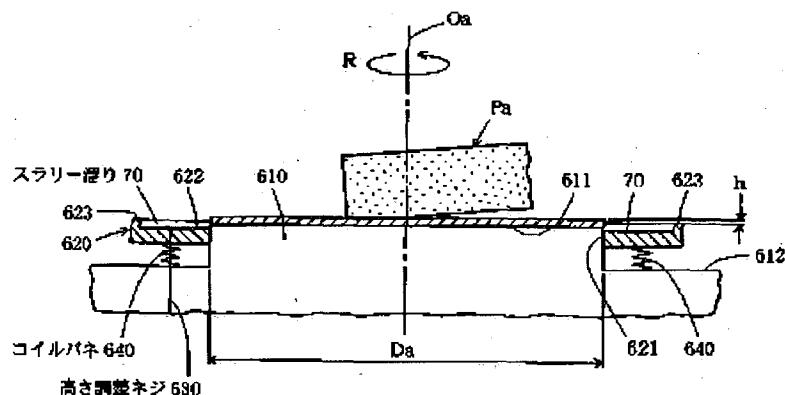
【図1】



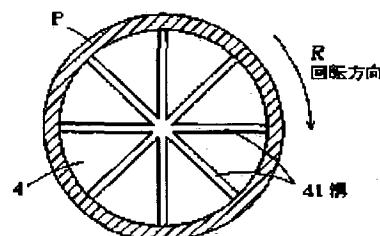
【図2】



【図3】



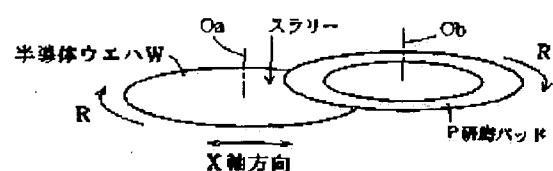
【図13】



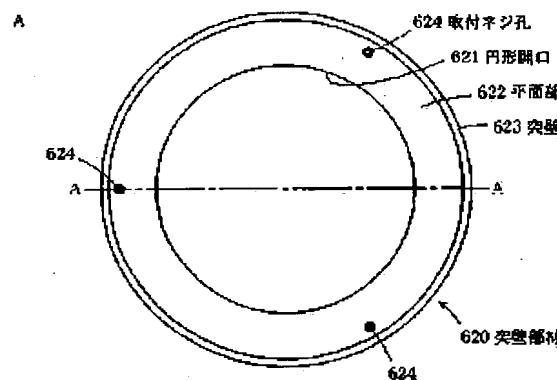
【図8】



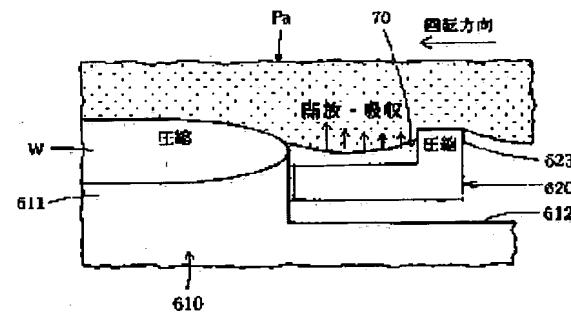
【図10】



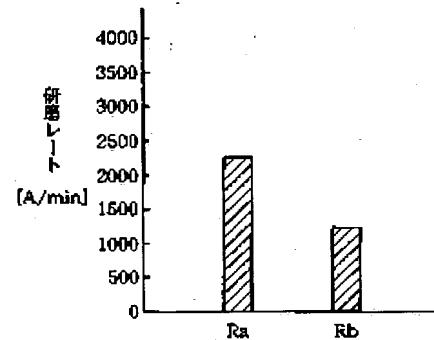
【図4】



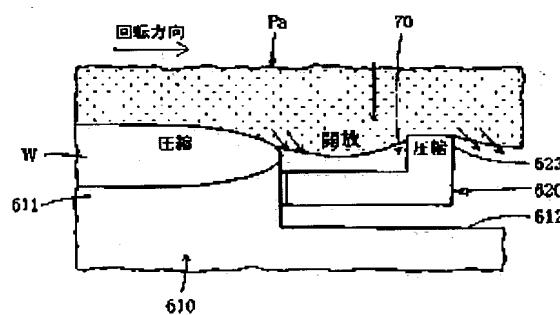
【図5】



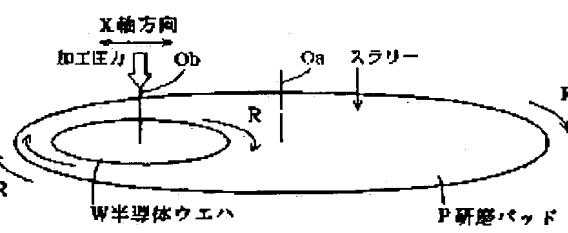
【図7】



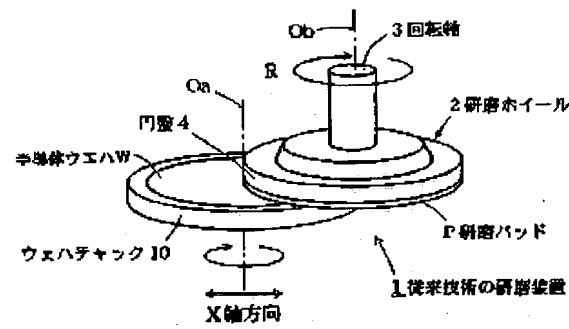
【図6】



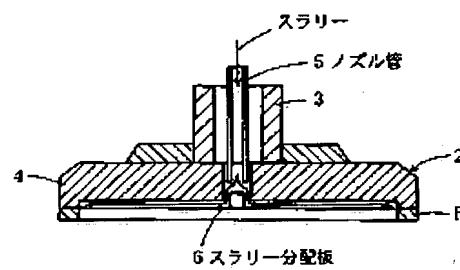
【図9】



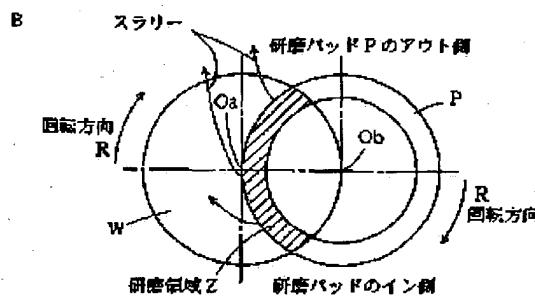
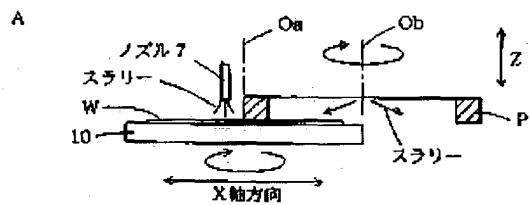
【図11】



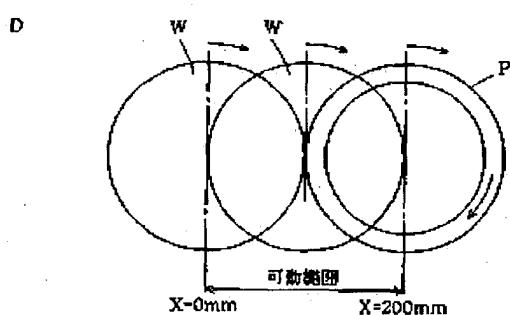
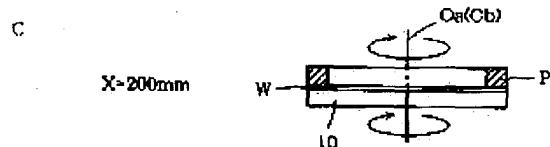
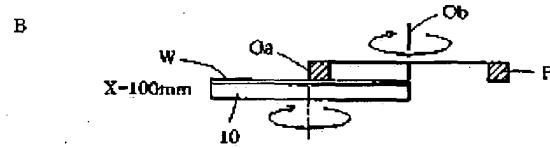
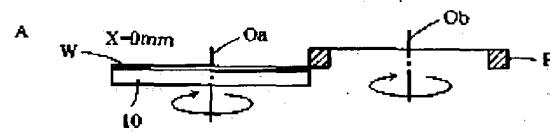
【図12】



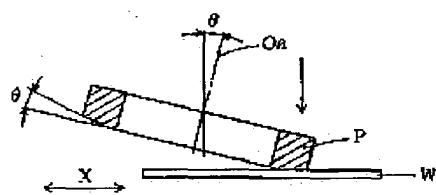
【図14】



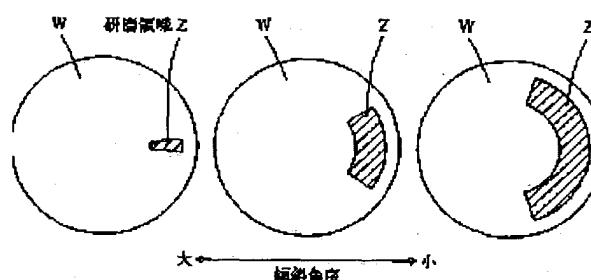
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 勝三
東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー
株式会社内

F ターム(参考) 3C058 AA07 AA09 AB04 AC04 BA02
CB01 CB03 DA17